

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 09067956  
PUBLICATION DATE : 11-03-97

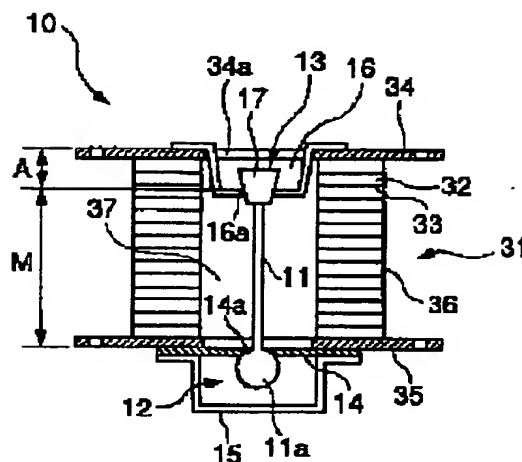
APPLICATION DATE : 31-08-95  
APPLICATION NUMBER : 07224133

APPLICANT : OHBAYASHI CORP;

INVENTOR : SHOTAKA ATSUSHI;

INT.CL. : E04H 9/02 E02D 27/34 F16F 1/40  
F16F 15/04

TITLE : LAMINATED RUBBER FOR BASE  
ISOLATION EQUIPPED WITH  
DESTRUCTION PREVENTING  
FUNCTION



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent destruction of laminated rubber for base isolation even in the case a seismic force over the assumable level is applied.

SOLUTION: A wire 11 is threaded through a cavity 37 in a laminated rubber 10 for base isolation, which is equipped with end plates of steel 34, 35, and one end is coupled with one side of the end plates 34, 35 through a wire fixing mechanism 12 while the other end is coupled with the other side of the end plate 35 through a wire fastening mechanism 13. The wire 11 is to function as a stopper for hindering the body of the rubber from deformation to a degree exceeding the assumable limit, and thereby destruction of the rubber is precluded.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-67956

(43)公開日 平成9年(1997)3月11日

(51)Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
E 0 4 H 9/02	3 3 1		E 0 4 H 9/02	3 3 1 A
E 0 2 D 27/34			E 0 2 D 27/34	B
F 1 6 F 1/40			F 1 6 F 1/40	
15/04		8917-3 J	15/04	A

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平7-224133

(22)出願日 平成7年(1995)8月31日

(71)出願人 000000549

株式会社大林組

大阪府大阪市中央区北浜東4番33号

(72)発明者 昇高 淳

東京都千代田区神田司町2丁目3番地 株式会社大林組東京本社内

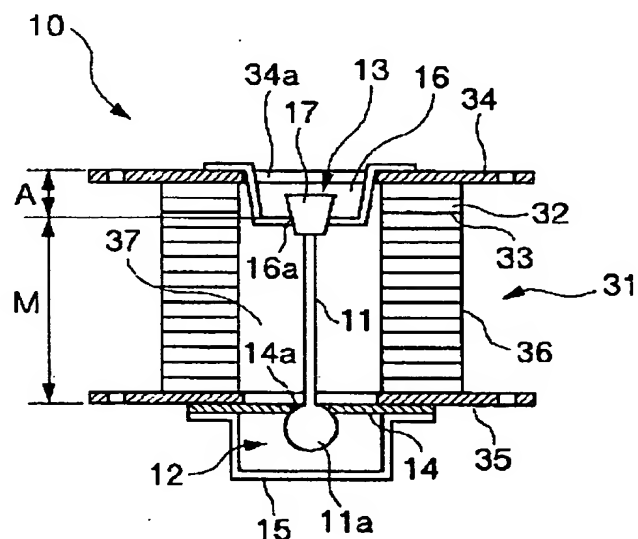
(74)代理人 弁理士 一色 健輔 (外2名)

(54)【発明の名称】 破壊防止機能付き免震用積層ゴム

(57)【要約】

【課題】 想定以上の地震力が加わった場合でも、免震用積層ゴムが破壊されないようにすることにある。

【解決手段】 免震用積層ゴム10の中空洞37内にワイヤー11を通し、その一端をワイヤー固定機構12を介して免震用積層ゴム10の端部鋼板34、35の一方に、また他端をワイヤー締付機構13を介して免震用積層ゴム10の端部鋼板35の他方に連結し、このワイヤー11が積層ゴム本体の想定限度以上の変形を阻止するストッパーとして機能するようにして、免震用積層ゴムの破壊を防止する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内部ゴムと内部鋼板とを交互に重ね合わせた積層ゴム本体の中央に中空洞を備えた免震用積層ゴムにおいて、前記中空洞内にワイヤーを通し、該ワイヤーの一端をワイヤー固定機構を介して免震用積層ゴムの上下両端に設けた端部鋼板の一方に連結し、またワイヤーの他端をワイヤー締付機構を介して前記端部鋼板の他方に連結し、このワイヤーが積層ゴム本体の想定限度以上の変形を阻止するストッパーとして機能するようにしたことを特徴とする破壊防止機能付き免震用積層ゴム。

【請求項2】 内部ゴムと内部鋼板とを交互に重ね合わせた積層ゴム本体の上下両端に端部鋼板を設け、中央に中空洞を設けた免震用積層ゴムにおいて、前記端部鋼板の一方にストッパー部材を取り付けて中空洞内に挿入し、その先端を他方の端部鋼板に設けた制止係合部に位置させ、このストッパー部材が前記制止係合部の内周に当接して積層ゴム本体の想定限度以上の変形を阻止するようにしたことを特徴とする破壊防止機能付き免震用積層ゴム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、破壊防止機能付き免震用積層ゴムに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、建物と地盤との間に、免震装置として積層ゴムを設置して、建物を長周期化し、建物全体の免震及び防振を図ることが行われている。

【0003】この建物の自重を支持する免震用積層ゴム30は、図7に示すように、薄い内部ゴム32と内部鋼板33とを交互に重ね合わせて積層ゴム本体31を構成し、その両端にフランジとして積層ゴム本体31より大径の端部鋼板34、35を設け、更に劣化防止用の被覆ゴム36を被覆したものを、加硫工程に通し、ここで熱と圧力をかけることにより、ゴム特有の弾性を発現させると同時に、上記被覆ゴム36を内部ゴム32と熱融着により完全に一体化（加硫接着）させた構造となっている。そして、この免震用積層ゴム30の中央には、内部ゴム32、内部鋼板33及び端部鋼板34、35を同軸に貫いて中空洞37が設けられている。この中空洞37は、上記加硫工程において被覆ゴム36を内部ゴム32と熱融着する際の熱が良くまわるようにするための穴である。

【0004】この免震用積層ゴム30の特徴は、薄い内部ゴム32と鋼板33、34、35とを交互に重ね合わせて加硫接着しているため、鋼板33、34、35がない場合に比べて、水平方向の剛性が非常に小さく、また、鉛直荷重に対しては、それと直角方向（水平方向）に広がろうとするのを鋼板33、34、35が拘束するので、剛性が高くなる点にある。

【0005】図8（a）に上記免震用積層ゴム30の平

常時の姿態を、図8（b）に地震が加わった際の姿態を示す。地震が加わった場合、通常は、免震用積層ゴム30の水平変位 $\delta H$ が予想される最大値 $\delta H_{max}$ の範囲内で生じる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記想定した以上の地震力が加わり、積層ゴム本体31が最大値 $\delta H_{max}$ を超えて大きく変形した場合には、上記積層ゴム本体31が破壊されてしまうという問題がある。

【0007】そこで、本発明の目的は、上記課題を解決し、想定以上の地震力が加わった場合に積層ゴム本体が変形し過ぎて破壊されるのを防止するようにした破壊防止機能付き免震用積層ゴムを提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明は、内部ゴムと内部鋼板とを交互に重ね合わせた積層ゴム本体の中央に中空洞を備えた免震用積層ゴムにおいて、前記中空洞内にワイヤーを通し、該ワイヤーの一端をワイヤー固定機構を介して免震用積層ゴムの上下両端に設けた端部鋼板の一方に連結し、またワイヤーの他端をワイヤー締付機構を介して前記端部鋼板の他方に連結し、このワイヤーが積層ゴム本体の想定限度以上の変形を阻止するストッパーとして機能するようにした構成のものである。

【0009】ワイヤーの長さは一定であるので、免震用積層ゴムが地震力で変形を始めて、その変形が予想される水平変位 $\delta H$ の最大値 $\delta H_{max}$ （図8参照）を超えようとした時点で、ワイヤーに張力が働き変形を抑制する。このため、免震用積層ゴムの破壊が防止される。なお、本明細書においてワイヤーと言った場合、文字どおりのワイヤーの他、同じ働きをするロッドの場合も含む広い意味で使用する。

【0010】請求項2に記載の発明は、内部ゴムと内部鋼板とを交互に重ね合わせた積層ゴム本体の上下両端に端部鋼板を設け、中央に中空洞を設けた免震用積層ゴムにおいて、前記端部鋼板の一方にストッパー部材を取り付けて中空洞内に挿入し、その先端を他方の端部鋼板に設けた制止係合部に位置させ、このストッパー部材が前記制止係合部の内周に当接して積層ゴム本体の想定限度以上の変形を阻止するようにした構成したものである。

【0011】免震用積層ゴムが予想される水平変位 $\delta H$ の最大値 $\delta H_{max}$ （図8参照）を超えて大きく変形しようとした場合には、ストッパー部材が、制止係合部の内周に当接して免震用積層ゴムのそれ以上の変形を阻止し、以て免震用積層ゴムの破壊を防止する。

## 【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図示の実施の形態に基づいて説明する。

【0013】図1及び図2に示す免震用積層ゴム10

は、基本的には図7で説明したのと同じ構成を有する。即ち、薄い内部ゴム32と内部鋼板33とを交互に重ね合わせた積層ゴム本体31の上下両端に、フランジとして積層ゴム本体31より大径の端部鋼板34、35を設け、更に被覆ゴム35を施したものを加硫工程に通して内部ゴム32と完全に一体化（加硫接着）させた構造となっている。そして、この免震用積層ゴム30の中央には、内部ゴム32、内部鋼板33及び端部鋼板34、35を貫いて中空洞37が設けられている。この中空洞37は、上記加硫工程において被覆ゴム36を内部ゴム32と熱融着する際の熱が良くまわるようにするための穴である。

【0014】この免震用積層ゴム10の中空洞37内には、破壊防止機能を持たせるべく、ストッパーとしてのワイヤー11が通されており、該ワイヤー11により免震用積層ゴム10の上端部鋼板34と下端部鋼板35間を連結している。その際、免震用積層ゴム10の下端部鋼板35にはワイヤー固定機構12が、また上端部鋼板34には締付機構13が設けられる。

【0015】詳述するに、ワイヤー固定機構12を構成すべく、免震用積層ゴム10の下端部鋼板35には中央に小孔14aを有する補助板14が重ねて取り付けられ、この補助板14に設けた小孔14aに下方からワイヤー11が挿通され、その下端に設けた根球部11aが小孔14aで阻止されるようになっている。なお、このワイヤー固定機構12の部分は下方からハウジング15で覆われている。

【0016】他方、ワイヤー11の締付機構13を構成すべく、免震用積層ゴム10の中空洞37の一部を構成する上端部鋼板34の中央孔34aには、深皿状の補助板16がその底部を中央孔34a内に嵌め込んだ形で重ねて取り付けられ、この補助板16の底部に設けた小孔16aに下方からワイヤー11が通され、その突出端部（上端部）をネジ17で固定している。このネジ17により、ワイヤー11は、その補助板16の底部小孔16aから抜けるのを阻止される。

【0017】上記のようにして、ワイヤー11は、その下端部がワイヤー固定機構12により、また上端部が締付機構13により、免震用積層ゴム10の上端部鋼板34と下端部鋼板35間に張り渡される。なお、このワイヤー11には、若干の張力を予め与えておいてもいいし、全く張力を付加しておかなくてもよい。

【0018】今、上記構成において、免震用積層ゴム10の積層ゴム本体31が、予想される水平変位 $\delta H$ の最大値 $\delta H_{max}$ （図8参照）を超えて大きく変形しようとした場合、図2に示す如く、ワイヤー11によって、上端部鋼板34と下端部鋼板35間が引張られ、免震用積層ゴム10はそれ以上の変形が進まなくなる。従って免震用積層ゴム10の積層ゴム本体31は破壊しない。

【0019】ここで、免震用積層ゴム10の積層ゴム本

体31が地震力で変形を始めて、その変形が進んだ時、免震用積層ゴム10には鉛直方向の変位（図2に示す下がり量 $\delta v$ ）があるので、ワイヤー11はその上端が締付機構13の深皿補助板16内で無緊張状態で存在することになり、この状態下では免震用積層ゴム10の変形動作を阻害しない。しかし、免震用積層ゴム10が、予想される水平変位 $\delta H$ の最大値 $\delta H_{max}$ （図8参照）を超えて大きく変形しようとした場合、図2に示す如く、ワイヤー11は上記無緊張状態から上下端部鋼板34、35間で張固される状態に移行し、免震用積層ゴム10の変形は阻止される。

【0020】換言すれば、ワイヤー11の長さMは次のように定められている。即ち、免震用積層ゴム10の積層ゴム本体31が地震力で変形を始めて、その変形が進んだ時、ワイヤー11に加わる張力をなくす免震用積層ゴム10の鉛直方向の変位（図2に示す下がり量 $\delta v$ ）があるので、これを考慮し、上下端部鋼板34、35間の間隔から、深皿補助板16の皿底部の深さに対応する長さ（無緊張長さ）Aだけを差し引いた長さMにすればよい。ここで、無緊張長さAを大きくしてワイヤー11の長さMを小さくすれば、より大きな変形を許容できる。

【0021】図3及び図4は、他の実施の形態を示す。これは、上記破壊防止ストッパーをロッド21を用いて構成したものである。但し、ここでのロッドは、その働きがワイヤー11と同じである。つまり、本明細書において「ワイヤー」と言った場合、ロッドの形態も含まれる。

【0022】この実施の形態において、ロッド21に対する下端のロッド固定機構22は、下端部鋼板35に重ねて取り付けられた補助板24に設けたユニバーサルジョイントの軸受け25と、ロッド21の下端に設けられ軸受け25に回転自在に支承された根球部21aとで構成されている。そして、この補助板24の軸受け25に設けた小孔25aに下方からロッド21が挿通され、その下端に設けた根球部21aが小孔25aで阻止されるようになっている。なお、このロッド固定機構22の部分は下方からハウジング15で覆われている。

【0023】他方、ロッド21に対する上端のロッド締付機構23は、上端部鋼板34に、その中央孔34aに皿底部を嵌め込んだ形で深皿状の補助板26を重ねて取り付け、その補助板26の皿底部に設けたユニバーサルジョイントの軸受け27の小孔27aに下方からロッド21を通し、更に半球体28に通した後、その突出端部（上端部）をネジ29で固定している。この半球体28は軸受け27内に回転自在に着座し、これによりロッド21は、その補助板26から抜けるのを阻止される。

【0024】上記のようにして、ロッド21は、その下端部及び上端部が、それぞれユニバーサルジョイント構造としたロッド固定機構22と締付機構23を介して、

免震用積層ゴム10の上端部鋼板34と下端部鋼板35との間に張り渡される。

【0025】このため、ロッド21の働きは上記ワイヤー11と全く同じである。即ち、ロッド21は、その下端部及び上端部がユニバーサルジョイントの軸受け25、27を中心として自在に回動変位するだけであるため、バネ要素としては機能せず、専ら積層ゴム本体31が予想される水平変位 $\delta H$ の最大値 $\delta H_{max}$ (図8参照)を超えて大きく変形しようとした場合に、図4に示す如く、上下端部鋼板34、35間を引張って免震用積層ゴム10のそれ以上の変形を阻止し、以て免震用積層ゴム10の破壊を防止する。

【0026】図5及び図6に本発明の更に他の実施の形態を示す。

【0027】図5の実施の形態は、上記のようにワイヤー11又はロッド21を破壊防止機能のストッパーとして用いる代わりに、上端部鋼板34に積層ゴムから成る円錐状のストッパー部材18を取り付けて中空洞37内に垂下せしめ、その先端つまり下端を下端部鋼板35の中空洞37に対応する中央孔35a及び地盤に設けた円形の窪みとで形成される凹部19内の中央に位置せしめたものである。地震時に、免震用積層ゴム10が、予想される水平変位 $\delta H$ の最大値 $\delta H_{max}$ (図8参照)を超えて大きく変形しようとした場合には、図5に示す如く、ストッパー部材18が凹部19の内縁、ここでは下端部鋼板35の中央孔35aの内周に当接して免震用積層ゴム10のそれ以上の変形を阻止し、以て免震用積層ゴム10の破壊を防止する。ストッパー部材18を円錐状としたのは、ストッパー部材18自体をできるだけ強固なものとするためであるが、図1～図4の形態の場合と異なり、多少はバネ要素として働いても問題はなく、円錐形に限らず、円柱形や角柱等の任意の形状のもの又は材質のものであっても、ストッパー部材18として利用することができる。ここでの実施の形態の場合、円錐状のストッパー部材18は積層ゴムから成り、若干バネ要素として働く。

【0028】図6は、下端部鋼板35の中空洞37に対応する中央孔35aに起立縁20を形成し、該起立縁20の内周により形成される凹部19内に、積層ゴムから成るストッパー部材18の先端が位置し、地震時には凹部19の内周縁に積層ゴムから成るストッパー部材18が当接して免震用積層ゴム10のそれ予想限度以上の変形を阻止し、以て免震用積層ゴム10の破壊を防止するようにしたものである。この実施の形態では、下端部鋼板35の中央孔35aに起立縁20を設けているため、ストッパー部材18は、図5の場合と異なり、中空洞37の軸方向の全長に亘る長さで延在している必要がなく、また地盤に凹所19を形成する必要もない。従って、破壊防止機能を構成するストッパー部材18は、図5の場合より短くなる分だけ水平方向の剛性が大きくな

ると共に、組立工程が非常に簡略化される利点を有する。

【0029】上記では、逆円錐状のストッパー部材18を上端部鋼板34側に取り付けたが、下端部鋼板35に逆円錐状のストッパー部材18を取り付け、上端部鋼板34側にてその移動阻止を行わせる構成とすることもできる。

【0030】

【発明の効果】以上要するに、請求項1に記載の発明によれば、免震用積層ゴムの中空洞内にワイヤーを通し、ワイヤー固定機構及びワイヤー締付機構を介して免震用積層ゴムの上下端部鋼板間を連結し、このワイヤーが積層ゴム本体の想定限度以上の変形を阻止するストッパーとして機能するようにしたので、想定以上の地震力が加わった場合には、ワイヤーに張力が働いて変形を抑制でき、免震用積層ゴムの破壊を防止することができる。

【0031】また、請求項2に記載の発明によれば、一方の端部鋼板に積層ゴムから成るストッパー部材を取り付けて中空洞内に挿入し、その先端を他方の端部鋼板に設けた制止係合部内に位置させたので、免震用積層ゴムが予想限度以上に大きく変形しようとした場合には、ストッパー部材が端部鋼板の制止係合部の内周に当接して免震用積層ゴムのそれ以上の変形を阻止し、免震用積層ゴムの破壊を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による破壊防止機能付き免震用積層ゴムの実施の形態を示した断面図である。

【図2】図1の免震用積層ゴムの地震による変形を示した断面図である。

【図3】本発明による破壊防止機能付き免震用積層ゴムの他の実施の形態を示した断面図である。

【図4】図3の免震用積層ゴムの地震による変形を示した断面図である。

【図5】本発明による破壊防止機能付き免震用積層ゴムの更に他の実施の形態を示した断面図である。

【図6】図5の免震用積層ゴムの地震による変形を示した断面図である。

【図7】従来の免震用積層ゴムの断面を示した図である。

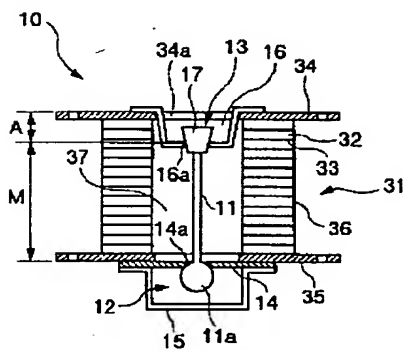
【図8】従来の免震用積層ゴムの平常時と地震力が加わった場合とを示した図である。

【符号の説明】

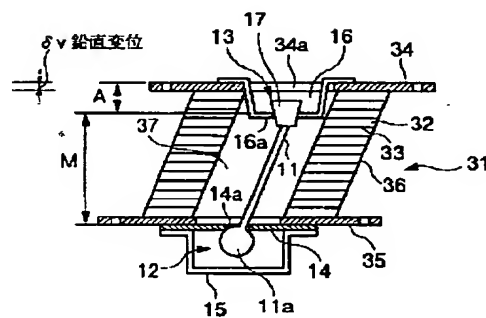
10 免震用積層ゴム	11 ワイヤー
11a 根球部	12 ワイヤー固定機構
13 ワイヤー締付機構	14 補助板
14a 小孔	15 ハウジング
16 深皿状の補助板	16a 小孔
17 ネジ	18 ストッパー部材

- |            |                    |                |            |
|------------|--------------------|----------------|------------|
| 19 凹部      | 20 起立縁             | 29 ネジ          | 30 免震用積層ゴム |
| 21 ロッド     | 21a 根球部            | ム              | 32 内部ゴム    |
| 22 ロッド固定機構 | 23 ロッド締付機          | 31 積層ゴム本体      | 34 上端部鋼板   |
| 24 補助板     | 25 ユニバーサル          | 33 内部鋼板 (フランジ) | 35 下端部鋼板   |
| ジョイントの軸受け  | 26 深皿状の補助          | 34a 中央孔 (フランジ) | 36 被覆ゴム    |
| 25a 小孔     | 27 ユニバーサルジョイントの軸受け | 35a 中央孔        | M ワイヤーの長さ  |
| 27a 小孔     | 28 半球体             | 37 中空洞         |            |

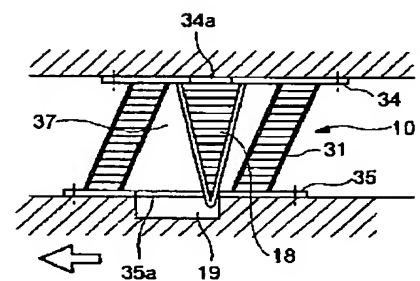
【図1】



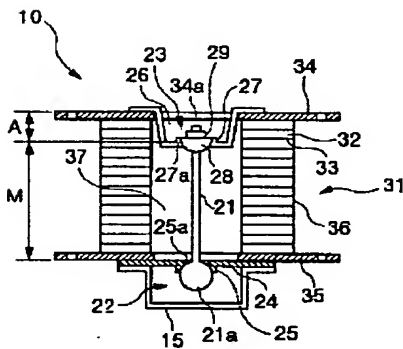
【図2】



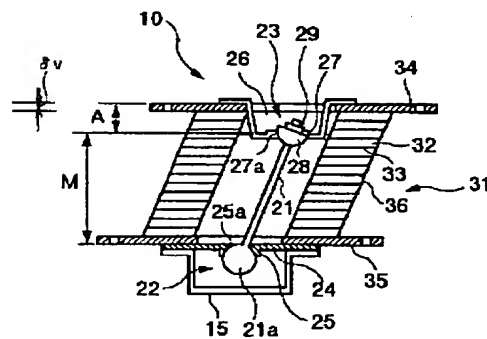
【図5】



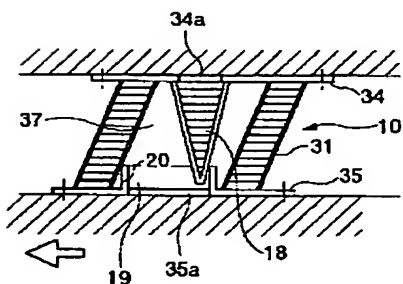
【図3】



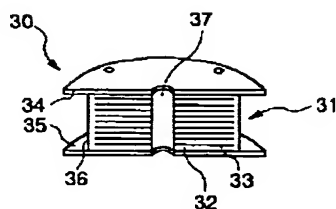
【図4】



【図6】



【図7】



【図8】

